绵安快速通道科技城大道河边段一期道路工程

水土保持设施验收报告

建设单位：绵阳科技城发展投资（集团）有限公司

编制单位：四川金原工程勘察设计有限责任公司

2021年7月

生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

（正本）

单 位 名 称：四川金原工程勘察设计有限责任公司

法定代表人：陈文先

单 位 等 级：★★★★★（5星）

证 书 编 号：水保方案（川）字第0043号

有 效 期：自2018年10月01日 至 2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018年09月30日

验收项目名称：绵安快速通道科技城大道河边段一期道路工程

编制单位名称：四川金原工程勘察设计有限责任公司

编制单位地址：成都市高新区科园南路 **88** 号 **A2-9** 楼

编制单位邮编：**610041**

项目负责人：李明俊

项目联系人：周扬

联系电话：**19150839925**

电子信箱：**1422216418@qq.com**

绵安快速通道科技城大道河边段一期道路工程

水土保持设施验收报告

责 任 页

（四川金原工程勘察设计有限责任公司）

批　　准：	李明俊	（高级工程师）	
核　　定：	李　俊	（工程师）	
审　　查：	李　霞	（工程师）	
校　　核：	兰　男	（注册工程师）	
项目负责人：	李明俊	（高级工程师）	
编　　写：	张高勇	（工程师）	（第 1~4 章）
	吴　伟	（助理工程师）	（附图及附件）
	王富惠	（助理工程师）	（第 5-7 章）

目 录

1 项目及项目区概况.....1
1.1 项目概况.....1
1.2 项目区概况.....5
2 水土保持方案和设计情况.....10
2.1 主体工程设计.....10
2.2 水土保持方案.....10
2.3 水土保持方案变更.....10
2.4 水土保持后续设计.....11
3 水土保持方案实施情况.....12
3.1 水土流失防治责任范围.....12
3.2 弃渣场设置.....14
3.3 取土场设置.....14
3.4 水土保持措施总体布局.....15
3.5 水土保持设施完成情况.....17
3.6 水土保持投资完成情况.....19
4 水土保持工程质量.....21
4.1 质量管理体系.....21
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....24
4.3 弃渣场稳定性评估.....31
4.4 总体质量评价.....32
5 项目初期运行及水土保持效果.....33
5.1 初期运行情况.....33
5.2 水土保持效果.....35
5.3 公众满意度调查.....37

6 水土保持管理.....38
6.1 组织领导.....38
6.2 规章制度.....38
6.3 建设管理.....39
6.4 水土保持监测.....40
6.5 水土保持监理.....40
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....41
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....41
6.8 水土保持设施管理维护.....41
7 结论.....42
7.1 结论.....42
7.2 遗留问题安排.....43

附件：

1、项目建设及水土保持大事记

2、《绵阳市水务局<关于绵安快速通道科技城大道河边段一期道路工程水土保持方案报告书的批复>》（绵水审[2016]45号）

3、水土保持补偿费缴缴费凭证

4、建设用地规划许可证（地字第（2018）54号）

5、项目竣工验收报告

6、水土保持分部工程验收签证

7、单位工程验收鉴定书

附图：

1、主体工程总平面图

2、水土流失防治责任范围

3、水土保持设施竣工验收图

4、项目区完工后照片

前　言

根据《绵阳市城市总体规划（2010--2020）》、《绵阳市城市综合交通规划（2010--2020）》及《中国科技城新区(绵阳)总部经济试验区控制性详细规划调整》研究成果，为解决目前城市交通和过境交通拥堵，为绵阳市各大规划片区、组团提供区间集散通道，推动科技城新区快速发展，绵安快速通道科技城大道的建设十分必要。

项目位于绵阳市涪城区河边镇，项目起点位于科技城大道桩号K11+910，止于K13+410。道路全长1.50km，主要建设内容包括道路工程、排水工程、交通工程、照明工程、景观工程和市政配套设施等附属工程。道路标准断面宽60m=4.5m人行道+7m辅道+3m侧分带+11.5m主车道（3车道，含路缘带）+8m中分带+11.5m主车道（3车道，含路缘带）+3m侧分带+7m辅道+4.5m人行道，采用城市主干路设计标准，设计速度60km/h。路面结构计算车型为BZZ-100型标准车，桥梁涵洞结构荷载标准为城-A级。工程总投资18540万元，土建投资11124万元，资金来源为业主自筹。

本项目建设单位为绵阳科技城发展投资（集团）有限公司，于2014年启动了项目的前期准备工作。2014年5月下旬，绵阳市川交公路规划勘察设计有限公司完成了《绵阳科技城大道工程可行性研究报告》；2015年1月28日，中国（绵阳）科技城管理委员会批复了项目可研报告（科技城管委函[2015]13号）；2015年11月，四川涪圣工程设计咨询有限公司编制完成了《绵安快速通道科技城大道河边段一期道路工程水土保持方案报告书》（送审稿）；2016年2月，完成《绵安快速通道科技城大道河边段一期道路工程水土保持方案报告书》（报批稿）；2016年5月4日，绵阳市水务局批复了项目水土保持方案报告书，批复文号绵水审[2016]45号；2016年5月1日，项目开工；2017年5月，绵阳高新区住房和城乡建设局，建设工程施工图设计文件审查备案（备案编号：MGZJJ201702（补））；2018年4月26日，绵阳市城乡规划局出具项目建设用地规划许可证（地字第（2018）54号）；2018年5月15日，绵阳市城乡规划建设局出具项目规划审查意见，绵城规审[2018]217号；2019年1月，项目竣工验收。

本项目于2016年5月开工，2016年12月完工，工期共8个月。工程的水土保持措施与主体工程一起实施，项目设计单位为中冶赛迪工程技术股份有限公司，施工单位为中国五冶集团有限公司，监理单位为四川正菱建设监理咨询有限公司。项目于2016年12月完工，建设单位于2021年7月委托我单位水土保持设施验收工作。

建设单位在工程施工期间十分重视水土流失防治工作，监督施工单位严格控制工程的扰动范围、土方挖填量，并采取了截水沟、排水沟、土地整治、绿化美化、沉砂池、临时覆盖等水土保持措施，减少了施工过程中的人为水土流失危害和影响。同时将水土保持措施纳入主体工程管理体系，保证了水土保持工程高标准高质量的完成。

接受委托后，我单位随即开展工作，通过查阅项目相关施工资料，并结合实地查勘和抽查，完成了水土保持设施验收报告编制工作。建设单位对施工所造成的扰动土地进行了较全面治理，完成了水土保持方案确定的工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失防治任务，完成各项工程符合水土保持相关要求，投资控制使用合理，水土保持设施管理维护责任明确。因此，依据《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水利部[2017]365号文）编制了《绵安快速通道科技城大道河边段一期道路工程水土保持设施验收报告》。根据验收情况，本项目62个单元工程全部合格，合格率100%，其中优良有19个，优良率30.65%；6个分部工程全部合格，合格率100%；4个单位工程全部合格。相比已批复的水土保持方案报告书，防治责任范围减小1.89hm^2，土石方挖填总量增加1.41万m^3，占比2.86%，水土保持投资减少了4.43万元，项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等6个指标均均达到《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的规定和要求。

水土保持设施验收报告特性表

<table>
<tr><td>验收工程名称</td><td colspan="2">绵安快速通道科技城大道河边段一期道路工程</td><td>验收工程地点</td><td colspan="3">四川省绵阳市高新区</td></tr>
<tr><td>验收工程性质</td><td colspan="2">市政工程</td><td>验收工程规模</td><td colspan="3">总长 1.50km</td></tr>
<tr><td>所在流域</td><td colspan="2">长江流域涪江水系</td><td>所属水土流失防治区</td><td colspan="3">--</td></tr>
<tr><td>水土保持方案批复</td><td colspan="6">绵水审[2016]45 号，绵阳市水务局，2016 年 5 月 4 日</td></tr>
<tr><td>工期</td><td colspan="6">本项目于 2016 年 5 月开工建设，2016 年 12 月完工。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治责任范围</td><td colspan="4">批复的《水土保持方案》的防治责任范围</td><td colspan="2">17.14hm^2
（含直接影响区 1.74hm^2）</td></tr>
<tr><td colspan="4">实际建设期扰动范围的防治责任范围面积</td><td colspan="2">15.25hm^2</td></tr>
<tr><td colspan="4">验收的防治责任范围面积</td><td colspan="2">15.25hm^2</td></tr>
<tr><td colspan="4">验收后的防治责任范围</td><td colspan="2">14.8hm^2</td></tr>
<tr><td rowspan="6">方案确定水土流失防治目标</td><td colspan="2">水土流失治理度（%）</td><td>97</td><td rowspan="6">实际完成的水土流失防治目标</td><td>水土流失治理度（%）</td><td>100</td></tr>
<tr><td colspan="2">土壤流失控制比</td><td>1</td><td>土壤流失控制比</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="2">渣土防护率（%）</td><td>95</td><td>渣土防护率（%）</td><td>99</td></tr>
<tr><td colspan="2">表土保护率（%）</td><td>92</td><td>表土保护率（%）</td><td>100</td></tr>
<tr><td colspan="2">林草植被恢复率（%）</td><td>97</td><td>林草植被恢复率（%）</td><td>100</td></tr>
<tr><td colspan="2">林草覆盖率（%）</td><td>27</td><td>林草覆盖率（%）</td><td>56.13</td></tr>
<tr><td rowspan="3">主要工程量</td><td>工程措施</td><td colspan="5">表土剥离及回填 1.21 万 m^3，平台截水沟 972m，路边沟 1056m，土地整治 0.45hm^2。</td></tr>
<tr><td>植物措施</td><td colspan="5">绿化美化 85568m^2。</td></tr>
<tr><td>临时措施</td><td colspan="5">排水沟 954m，临时覆盖 4200m^2，沉砂池 8 个。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">工程质量评定</td><td>评定项目</td><td colspan="2">总体质量评定</td><td colspan="3">外观质量评定</td></tr>
<tr><td>工程措施</td><td colspan="2">合格</td><td colspan="3">合格</td></tr>
<tr><td>植物措施</td><td colspan="2">合格</td><td colspan="3">合格</td></tr>
<tr><td rowspan="3">投　资</td><td>水土保持方案投资（万元）</td><td colspan="5">本工程水土保持工程总投资约为 1483.83 万元，包括：工程措施费 43.08 万元，植物措施费 1296.48 万元，临时措施费 6.64 万元，独立费用 99.29 万元，基本预备费 7.54 万元，水土保持补偿费 30.8 万元。其中新增水土保持部分投资 163.93 万元，主体设计水土保持投资部分 1319.90 万元。</td></tr>
<tr><td>实际完成投资（万元）</td><td colspan="5">本项目水土保持实际完成投资为 1479.40 万元，其中工程措施投资 43.09 万元，临时措施投资 4.42 万元，植物措施投资 1369.09 万元，独立费 32.0 万元，水土保持补偿费 30.8 万元。</td></tr>
<tr><td>投资变化主要原因</td><td colspan="5">投资变化的主要原因为临时措施量减少，绿化措施增加以及独立费用中监理费、科研勘测设计费等减少较多。</td></tr>
<tr><td>工程总体评价</td><td colspan="6">水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，已实施的水土保持措施质量总体合格，运行正常，较好地发挥了水土流失防治作用，水土流</td></tr>
</table>

	失防治效果明显，达到批复的《水土保持方案》的要求，满足水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件，同意通过水土保持设施验收。		
水土保持方案编制单位	四川涪圣工程设计咨询有限公司	主要施工单位	中国五冶集团有限公司
水土保持监测单位	绵阳雨哲科技有限公司	监理单位	四川正菱建设监理咨询有限公司
验收报告编制单位	四川金原工程勘察设计有限责任公司	建设单位	绵阳科技城发展投资（集团）有限公司
地址	成都高新区科园南路 88 号 4 栋 9 楼	地址	绵阳市科创园区九洲大道 255-259 号
项目负责人	周扬	负责人	龚仁杰
联系人及电话	19150839925	联系人及电话	13778177801

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

项目地理位置：绵安快速通道科技城大道河边段一期道路工程位于绵阳市涪城区河边镇，项目起点位于科技城大道桩号 K11+910，止于 K13+410，全长 1.5km。项目地理位置见图 1-1。

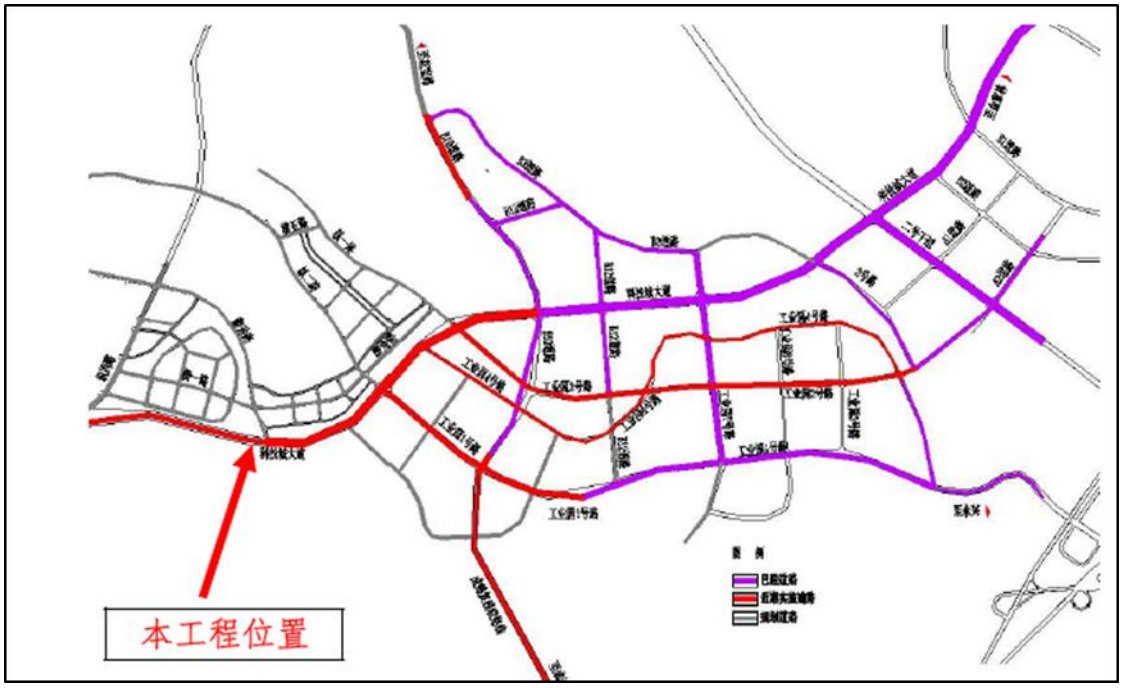

图 1-1 项目地理位置示意图

1.1.2 主要技术指标

建设性质：新建建设类

建设规模：全长 1.50km。道路标准断面宽 60m=4.5m 人行道+7m 辅道+3m 侧分带+11.5m 主车道（3 车道，含路缘带）+8m 中分带+11.5m 主车道（3 车道，含路缘带）+3m 侧分带+7m 辅道+4.5m 人行道，采用城市主干路设计标准，设计速度 60km/h。路面结构计算车型为 BZZ-100 型标准车，桥梁涵洞结构荷载标准为城-A 级。

占地面积：本项目线路占地总面积为 15.25hm²，其中永久占地面积 14.8hm²，临时占地面积 0.45hm²。占地类型主要有耕地、草地、园地、林地、交通运输用

地、水域及水利设施用地和坑住宅用地等。

建设内容：本项目建设内容为道路工程及市政配套设施，主要包括：道路工程、排水工程、交通工程、照明工程、景观工程和市政配套设施等附属工程。

实际工期：2016 年 5 月开工，2016 年 12 月完工，共 8 个月。

1.1.3 项目投资

工程总投资 18540 万元，土建投资 11124 万元，资金来源：该建设项目资金来源为业主自筹。

1.1.4 项目组成及布置

本项目起点位于 K11+910，终点位于 K13+410，建设内容为道路工程及市政配套设施，主要包括：道路工程、排水工程、交通工程、照明工程、景观工程和市政配套设施等附属工程。

（1）道路工程

根据道路交通特性和已经通过的方案设计，并结合周边已建成道路的路面结构形式拟定路面结构。基层上应喷洒透层油，为了沥青上、下面层能紧密结合，保持整体性，在各沥青层间均需洒粘层油。

（2）排水工程

1）路基排水

道路两侧土地近期未开发路段，在道路路基两侧设置排水沟，以保护路基稳定。

排水沟采用 60×60cm 的梯形临时土沟，挖方段采用带盖板矩形边沟，边沟尺寸为 60×60cm。当挖方边坡较高时，边坡平台结合种植槽设置平台截水沟。边沟和排水沟通过沿线设置的涵洞、既有沟渠等贯通统一分段排入区域范围内的主要河道、排洪渠。

2）路面排水

路面排水由路面排水和分隔带排水设施组成。

路面排水：道面排水通过路面横坡及道路纵坡汇流后进入排水专业雨水进水井收集后排入道路下的雨水管道系通。并且在凹形竖曲线、交叉口等特殊位置增设雨水进水井以加强路面水的排出。

分隔带排水：分隔带排水按路面结构设计图中的相关设计图执行，采用 50×50cm 碎石盲沟、内设φ100 软式透水管，外包渗水土工布，横向接入雨水检查井。

（3）照明工程

绵安快速通道科技城大道河边段一期道路：双侧对称布置，采用双挑半截光路灯，杆高 12m，机动车道侧臂长臂长（含灯具）2m，人行道侧灯具安装高度≥7.5m、臂长（含灯具）1m，400W+150W 高压钠灯，仰角 10°，杆间距 30m。

交叉路口：单侧布置，采用中杆灯，杆高 16m，6×400W 高压钠灯。

（4）景观工程

1）规则式和自然式结合：道路两侧和局部开阔场地采用规则树形或图案形式的花坛、灌木种植带、地被植物等，具有强烈时代感和城市特征；而大面积绿地和部分休憩空间采用自然式手法，可营造一种“城市丛林”的生态景观效果。

2）多层次绿化：充分满足人们在空间上对“绿色”的需求，在低层、中层、高层采用立体化植物配置。植物形式可采用孤植、丛植、群植配合各种盆栽，尽可能做到灵活多变、层次丰富。

3）弧形绿化：自然式弧线的植物种植在空间上产生纵深感以及通过强烈的图案特征、强化视觉感受。

（5）市政配套设施

市政配套设施包括雨水管线、污水管线，项目区排水体制采用雨、污分流的分流制排水体制，雨水分散就近排放，污水分段集中收集排至污水处理厂处理达标后排放。

表 1-1　项目组成表

序号	项目组成	建设内容
1	道路工程	总长 1.5km，路基宽 60m，设计时速 60km/h，六车道+两辅道
2	排水工程	路基排水和路面排水
3	照明工程	路灯
4	景观工程	绿化
5	市政配套设施	雨水管线、污水管线，

1.1.5 施工组织及工期

项目建设期成立了建设指挥部及专职的监理部，以便对全段施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、环境保护、水土保持等工作进行统一管理，区政府参与领导管理，以发挥其优势及积极性。成立专职的监理机构对工程质量进行监督、计量与支付，确保工程质量及工期。实行项目法人责任制、工程招投标制、监理制和合同管理制，强化质量管理，形成一套行之有效的质量管理体系。

项目建设单位为绵阳科技城发展投资（集团）有限公司、设计单位为中冶赛迪工程技术股份有限公司、施工单位为中国五冶集团有限公司、监理单位为四川正菱建设监理咨询有限公司、监测单位为绵阳雨哲科技有限公司。

项目主要由路基挖填、路基防护及排水、路面工程等组成，于2016年5月开工，2016年12月完工。

1.1.6 土石方情况

本项目实际完成土石方挖填总量为50.72万m^3，其中挖方总量为34.36万m^3（其中自然土33.15万m^3，表土1.21万m^3），回填方总量为16.36万m^3（其中自然土15.15万m^3，表土1.21万m^3），弃方18.0万m^3。弃方运至科技城何边段二期工程弃渣场妥善堆放。

根据已批复的水土保持方案报告书，土石方挖填总量为49.31万m^3，其中挖方总量为33.82万m^3（其中自然土32.61万m^3，表土1.21万m^3），回填方总量为15.49万m^3（其中自然土14.28万m^3，表土1.21万m^3），弃方18.33万m^3。

相比批复的水土保持方案报告书，土石方挖填总量增加1.41万m^3，其中挖方增加0.54m^3，填方增加0.87万m^3。曾加的主要原因为原设计方案中开挖量和回填量估算偏小。

表1-2 项目土石方情况监测表 单位：万m^3

序号	名称	方案设计			实际完成			增减情况		
		开挖	回填	弃方	开挖	回填	弃方	开挖	回填	弃方
1	自然土	32.61	14.28	18.33	33.15	15.15	18.00	0.54	0.87	-0.33
2	表土	1.21	1.21	0.00	1.21	1.21	0.00	0.00	0.00	0.00
合计		33.82	15.49	18.33	34.36	16.36	18.00	0.54	0.87	-0.33

1.1.7 征占地情况

根据批复的水保方案，项目占地总面积15.4hm²，其中永久占地15hm²，临时占地0.4hm²，占地类型主要包括耕地、草地、园地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地和坑住宅用地。

实施占地：本项目线路占地总面积为15.25hm²，其中永久占地面积14.8hm²，临时占地面积0.45hm²。占地类型主要有耕地、草地、园地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地和坑住宅用地等。

表1-3 项目占地情况表

序号	分区	占地性质	方案设计面积（hm²）	实际实施面积（hm²）	变化情况
1	道路工程区	永久	15	14.8	-0.2
2	施工临时设施区	临时	0.4	0.45	0.05
合计			15.40	15.25	-0.15

1.1.8 专项设施改（迁）建

本项目采用货币包干拆迁制，拆迁规划及安置费用由建设单位与地方政府协商，由地方政府解决拆迁问题，负责由此而新增水土流失的治理。业主在与当地政府签订拆迁包干合同中要明确其水土保持责任。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地质

1）地质构造

施工区位于扬子准地台绵阳环状旋扭构造间，地质构造简单，以平缓褶皱为主，岩层倾向以北东、南西为主，倾角平缓，小于5°，但常有交错及内迭堆积，故局部倾角达10°~15°，岩性在顺层上有相变及尖灭再显，属典型的内陆沉积相。

绵阳环状构造带由一系列褶皱排列成似环状，褶皱均十分平缓，一般倾角1°~3°，最大也不超过5°，包括以下褶皱：老关庙背斜，玉河场向斜，富顺场背斜，吴家坝向斜，拦河堰鼻状背斜，葫芦溪向斜，老君庵鼻状背斜，观音场—金

华镇背斜，牛场—金家场向斜。

2）地震

根据本区区域构造特征及地震分布来看：近场范围内无活动性断裂分布，不具备发生中强震的地震地质背景，工程区地震危险性主要受外围地震波及的影响。

据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）场区的地震动反映谱周期为 0.40s、地震动峰值加速度为 0.10g，对应的场地地震基本烈度为Ⅶ度。据此，本区属于构造上相对稳定区。按《公路工程抗震设计规范》及《公路桥梁抗震设计细则》JTG/T B02~01~2008 相关规定进行划分，场地类别为Ⅱ类，为可进行道路工程建设的一般性场地。

3）不良地质作用

路线范围内目前尚未发现大的崩塌体及滑坡等地质灾害，其潜在的不良地质现象主要为宽缓沟谷内饱和软粘土强度低，易引发地基沉降变形和剪切破坏，其次为泥岩边坡风化碎落和个别破碎厚层砂岩陡坎产生小规模坍塌。

1.2.1.2　地貌

工作区位于四川盆地西北部丘陵地区。地貌形态以构造剥蚀丘陵为主，在此条件下工作区地貌分为丘陵地貌和河谷堆积地貌两大类。

1）河谷堆积地貌

河谷堆积地貌主要沿涪江及其支流的两岸呈断续分布。主要由冲洪积的河漫滩、一级阶地，堆积的高阶地等组成。

河漫滩及一级阶地河漫滩沿涪江河谷较为发育，分布面积较大。呈河心滩、边滩等形式。高出河水位 5~10m，支流 3~8m。一般向河床及下游倾斜。洪水期常被淹没。

高阶地为河流发育后期所形成的一种特殊地貌形态。沿涪江零星分布。高出河水位 50~100m。一旁紧靠现代河流，其余三面为古河道环绕。堆积物为高阶地特殊堆积物。

2）丘陵地貌

工作区各类丘陵地貌形态较为发育。按切割深度为浅丘地貌。分布于沿线一带涪江河谷两侧山地，为宽谷圆缓浅丘，相对高差 10~30m 间。主要由泥岩为主的岩层组成。丘陵形态多为馒头状、塔状，较为圆缓，很少成岭。沟谷开阔、平

坦、纵横交织。河溪迂回曲折，水流极缓。侵蚀作用微弱。丘间洼地多第四系坡洪积、残坡积层。

1.2.1.3 气象

工作区属中亚热带湿润气候区，季风气候显著，四季分明，冬暖夏热，日照少，风小，湿度大，降雨量较多，蒸发量较大，气候日变较小。绵阳市年均气温在16.4℃之间。日平均气温稳定在10℃以上持续235 至251 天；最冷月平均气温3.9℃至5.7℃，最热月平均气温在24.2℃至26℃；极端最低气温-4.8℃至7.3℃，极端最高气温36.1℃至37℃；无霜期252 至300 天；太阳总辐射76.7~92.8kCal/cm²·a，年日照时数在927.7 至1376.7 小时之间，相对湿度全年平均为70%至80%之间，风向以偏北风和东北风为主，年平均风速在0.8 至1.6m/s之间，静风频率较高。多年年平均降雨量为963.2mm，最大年降水量1032mm（1981年），最小为644.6mm（1994 年），有年、季、月降水量分配不均和变化率大的特点。

1.2.1.4 水文

1）地表水

本项目区所处的流域安昌河的一级支流——草溪河。

根据绵阳水文局水文资料统计，草溪河流域多年平均降水量为951.8mm，降水量时空分布不均，年最大降水量发生在1958 年为1392mm，最小年降水量发生在1969 年为677.8mm，最大为最小的2.05 倍。降水量年内主要分布在5~8 月份，占全年降水量的68.5%，其中7~9 月份降水量尤为充沛，占全年降水量的48.9%。

根据分析，草溪河流域光、热、水资源较为丰富，因为季风气候的影响，易形成干旱天气，但水系有利于灌溉，从而大大减小了干旱的灾情。

草溪河流域上游植被较好，地势由西北向东南倾斜，河道弯曲平缓，多为不对称的“U”字形河床，山体地质情况比较稳定，极少滑坡、崩塌、泥石流等重力侵蚀，两岸台地发育，农耕发达，植被较差，水土流失严重。山洪暴发时大量沙石进入河中，是草溪河泥沙的重要来源。

2）地下水

地下水：绵阳市规划区范围内的地下水区域为：北起龙门坝，南至松垭，东

起富乐山，西至永兴镇。地下储存量 15177.10 万 m³，日给水量 57.39 万 m³；日可开采量 210.105 万 m³，其中建成区可开采量为 19.94 万 m³/d。地下水资源主要分布在涪江、安昌河两岸平坝的全新统冲积层孔隙含水层，尤以一级阶地河流冲积砂砾卵石层厚度大，分布广，富水性好，一级阶地地下水厚度为 5~10m，是城市的主要水源地。

根据区域水文地质资料，区内地表水、地下水水质化学类型均为重碳酸钙型水。根据《公路工程地质勘察规范》（JTJ0104-98）地下水对砼腐蚀性评价标准分析，地下水对砼无腐蚀作用。

1.2.1.5　土壤

主要分布：一是由龙头门山山前冲积平原和涪江河容数十个带状坝构成，幅员 748.58km²；二是中南部中浅丘紫色土、黄壤土区、成土母质主要为白垩紫色砂泥岩，幅员面积 5543.37km²，三是东南部低山高丘紫色土区，成土母质主要的侏罗系蓬莱镇组、白垩系七曲寺组、白龙组、苍溪组、紫色砂泥岩，幅员 3370.53km²，全市有耕地面积 1011.15 万亩，其中田 259.57 万亩，地 352.08 万亩，形成小春（小麦、油菜等夏收作物）、大春（水稻、玉米等秋收作物）、晚秋作物一年三季种植的耕种制度，复种指数达 200%。

项目区沿线主要分布有沿江冲击土、丘陵紫色土、黄壤土这三大土区。肥力高、矿物质丰富、胶质好，是良好的种植土壤。

1.2.1.6　植被

涪城区境内有植物 4500 多种，其中药用植物 2100 多种，主要林木树种 300 多种。其中受国家保护植物 100 多种，主要有兰花类、苏铁、珙桐、红豆杉、杪椤、银杏、荷叶铁线蕨、光叶蕨、巴东木莲、白皮云杉、青檀等，由于海拔高度、气温和植物垂直分布明显，形成种类繁多的植物生态群落。

平坝地区除少量成片的黄荆、柏木；丘陵区则以成片的黄荆、柏木、桉树林和桤、柏、松树为主，并有一定数量的混交林。工程区内森林资源丰富，以灌木林居多，主要有杉木、滇柏、水杉、柳杉、黄荆、柏木、桉树、栎树、青冈、樟树等，草种主要有黑麦草、苜蓿等，平缓阶地处分布有零星耕地，农作物主要有小麦、土豆、玉米等旱作物。路线经过地区人口密度较大，土地以林地、农田为

主；境内生态保持良好，植物品种较丰富，植被保存完好，沿线动物种类较少。工程区的林草覆盖率约为52.3%。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目区水土流失以水力侵蚀为主。水力侵蚀是以地表水为主要侵蚀营力的土壤侵蚀类型，在降水、地表径流作用下，土壤、土体或其它地面组成物质被破坏、搬运和沉积的过程。项目区夏季降雨集中，主要集中于5～9月，雨季降雨强度大，易发生水蚀，其水蚀有面蚀、细沟侵蚀和浅沟侵蚀等。

根据该工程项目区水土流失现状图，结合现场踏勘，水土流失类型为水力侵蚀。结合项目区地形图分析，并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，最终确定项目区各个工程单元的土壤侵蚀模数背景值为3031t/km²·a。按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为500t/km²·a，施工期间的水土流失以水力侵蚀为主。参照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2008）确定，本项目为建设类项目，为丘陵平坝区线型工程，工程区水系属于涪江水系，不涉及各级水土流失重点治理区和重点预防区。

根根据绵阳水保普查成果（各县市区水土流失数据,2013.5.28），涪城区水土流失面积167.84km²，占幅员面积的28.10%，其中轻度流失面积为37.18km²、中度流失面积为35.94km²、强烈流失面积为16.69km²、极强烈流失面积为8.73km²，剧烈1.45km²。

建设单位在工程施工期间十分重视水土流失防治工作，监督施工单位严格控制工程的扰动范围、土方挖填量，并采取了截水沟、排水沟、整地、临时排水沟、沉砂池、临时覆盖等水土保持措施，减少了施工过程中的人为水土流失危害和影响。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

本项目建设单位为绵阳科技城发展投资（集团）有限公司，于2014年启动了项目的前期准备工作。

2014年5月下旬，绵阳市川交公路规划勘察设计有限公司完成了《绵阳科技城大道工程可行性研究报告》；

2015年1月28日，中国（绵阳）科技城管理委员会批复了项目可研报告（科技城管委函[2015]13号）；

2017年5月，绵阳高新区住房和城乡建设局，建设工程施工图设计文件审查备案（备案编号：MGZJJ201702（补））；

2018年4月26日，绵阳市城乡规划局出具项目建设用地规划许可证（地字第（2018）54号）；

2018年5月15日，绵阳市城乡规划建设局出具项目规划审查意见，绵城规审[2018]217号。

本项目于2014年10月开工，2015年3月完工，共6个月。

2.2 水土保持方案

2015年11月，四川涪圣工程设计咨询有限公司编制完成了《绵安快速通道科技城大道河边段一期道路工程水土保持方案报告书》（送审稿）；

2016年2月，完成《绵安快速通道科技城大道河边段一期道路工程水土保持方案报告书》（报批稿）；

2016年5月4日，绵阳市水务局批复了项目水土保持方案报告书，批复文号绵水审[2016]45号。

2.3 水土保持方案变更

根据已批复的水土保持方案报告书，项目水土流失防治责任范围15.4hm^2（不计直接影响区），挖填方总量49.31万m^3，植物措施面积81030m^2，截水沟、排水沟共2013m，无弃渣场。本项目实际实施过程中，项目建设扰动面积15.25hm^2

（不计算直接影响区），减少 0.97%，挖填方总量增加 2.86%，植物措施面积增加 5.6%，工程措施增加 0.75%，弃方减少 1.8%。对照水利部办公厅《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65 号），本项目水土保持方案无重大变更。项目变更对比情况见下表。

表 2-1　水土保持方案变更情况对比表

序号	项目	设计	实施	变化率	变更标准	是否存在重大变更
1	防治责任范围（hm^2）	15.4（不计直接影响区）	15.25	-0.97%	增加 30%	否
2	挖填方（万 m^3）	49.31	50.72	2.86%	增加 30%	否
3	植物措施（hm^2）	81030	85568	5.60%	减少 30%	否
4	工程措施（路边沟、平台截水沟）	2013	2028	0.75%	工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失	否
5	弃渣	18.33	18.00	-1.80%	弃渣量增加 20%	否

2.4　水土保持后续设计

本项目水土保持工程随主体工程设计，同时设计，同时施工。中冶赛迪工程技术股份有限公司完成了《绵安快速通道科技城大道河边段一期工程》施工设计。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书，项目水土流失防治责任范围为17.14hm^2，其中项目建设区15.4hm^2，直接影响区1.74hm^2。

根据项目设计方案、竣工图、历史卫星遥感影像资料以及项目监理月报等，数字化处理影像资料并对比分析后，项目水土流失防治责任范围面积变化为15.25hm^2。其中项目建设区面积变化为15.25hm^2，直接影响区变化为0hm^2。相比已批复的水土保持方案报告书，防治责任范围总面积减少1.89hm^2。施工期，对项目区采取了彩钢板围挡措施，根据《四川省开发建设项目水土保持方案编制中有关技术问题暂行规定》、《四川省水利厅关于印发<四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定>的函》（川水函[2014]1723号）规定，确定直接影响区应提出相应的水土流失防治要求，可不计列面积。

项目建设期的防治责任范围详见表3-1。

表 3-1　项目水土流失防治责任范围情况表

序号	防治分区	防治责任范围（hm^2）						
		方案设计			验收防治责任范围			增减情况
		小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	项目建设区
1	道路工程区	17.14	15.00	1.2	15.25	14.80	不计列	-0.20
2	施工临时设施区		0.40	0.54		0.45		0.05
合　计		17.14	15.40	1.74	15.25	15.25	--	-0.15

3.2 弃渣场设置

根据批复的水土保持方案报告书，本项目弃方 18.33 万 m^3，弃方运至科技城大道河边段二期工程弃渣场妥善堆放。二期工程弃渣场设计弃渣容量 50 万 m^3，本项目弃渣 18.33 万 m^3，弃渣场容量可满足本项目弃渣需求。弃渣场不属于本项目防治责任范围，弃渣场设计在二期工程。

本项目施工过程中产生弃方 18.0 万 m^3，运至科技城大道河边段二期工程弃渣场妥善堆放。该弃渣场共占地 4.23hm^2，原地形为凹地，位于沟谷上端部分，该部分被已建道路（成绵复线联络线）分隔形成凹地，有利于弃渣的堆放。本工程弃渣场不影响周边公共设施、工业企业、居民点的安全。不会对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响，弃渣场现状如下图。

图 3-1 弃渣场现状照片

3.3 取土场设置

根据批复的水土保持方案报告书，本项目无取土场。

本项目施工过程中，土方主要为路基的开挖与回填，不涉及取土场的设置及防护。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 设计的水土保持总体布局

根据道路建设工程水土流失特点、危害程度和防治目标，依据治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合、治理水土流失与重建和提高土地生产力相结合的原则，统筹布局各种水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。

（1）道路工程区

该工程区为工程路基部分，路面排水措施和部分植物防护措施在主体工程设计中均已包含，在水保方案中补充现设计阶段未考虑的表土剥离及回覆措施、施工期临时防护措施、及路基施工管理措施。

（2）施工临时设施区

水保方案中补充施工工场、拌和场的防护及排水措施、迹地恢复措施、临时堆土挡护以及施工管理措施。

水土保持措施总体布局详见下表。

表 3-2 设计的水土保持措施总体布局表

序号	防治分区	水土保持措施	
1	道路工程区	工程措施	表土剥离及回覆
			平台截水沟
			路边沟
		临时措施	编织袋装土拦挡
			沉砂池
			排水沟
		植物措施	绿化美化
2	施工临时设施区	工程措施	土地整治
			复耕
		临时措施	编织袋装土拦挡
			临时覆盖
			排水沟
			沉砂池

3.4.2 实施的水土保持总体布局

施工过程中，工程实际水土保持措施布局基本沿用水保方案措施体系，采用

永久和临时措施相结合、工程与植物措施相结合的方式对各分区布设措施，措施布设时既注重各自分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重防治分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重防治分区的关联性、连续性、整体性。植物措施在分析当地立地条件的基础上，推荐多种适生物种，供设计时优化选择。施工中以临时措施为主，尽量减少人为扰动和废弃物。实施的水土保持措施体系完整、措施布局合理。实施的水土保持总体布局见下表。

表 3-3　实施的水土保持措施总体布局

序号	防治分区	水土保持措施	方案设计	实际实施	变化说明
1	道路工程区	工程措施	表土剥离及回覆	表土剥离及回覆	
			平台截水沟	平台截水沟	
			路边沟	路边沟	
		临时措施	编织袋装土拦挡		土方开挖随挖随运无需设置拦挡措施
			沉砂池	沉砂池	
			排水沟	排水沟	
		植物措施	绿化美化	绿化美化	
2	施工临时设施区	工程措施	土地整治	土地整治	
			复耕		未实施复耕，变为直接绿化
		植物措施		绿化美化	
		临时措施	编织袋装土拦挡		实施覆盖、排水措施，基本达到水土流失防治功能
			临时覆盖	临时覆盖	
			排水沟	排水沟	
			沉砂池	沉砂池	

3.5 水土保持设施完成情况

根据项目实际施工情况，项目实际完成的水土保持防治措施包括：

1、道路工程区

工程措施：表土剥离及回覆 1.21 万 m^3，平台截水沟 972m，路边沟 1056m；

植物措施：绿化美化 81068m^2；

临时措施：排水沟 554m，下底宽 0.4m，高 0.3m，顶宽 1m，沟壁坡比 1：1；沉砂池 6 座，梯形断面：下底长 2m，宽 1.5m，高 1m，坡比 1：0.75。

2、施工临时设施区

工程措施：土地整治 0.45hm^2；

植物措施：绿化 0.45hm^2

临时措施：排水沟 400m，排水沟断面形式为：下底宽 0.4m，高 0.3m，顶宽 1m，沟壁坡比 1：1；沉砂池 2 座，沉砂池采用土质沉砂池型式：梯形断面，下底长 1.5m，宽 1.5m，高 1m，坡比 1：0.75；临时覆盖 4200m^2。

根据分析，工程各项水土保持措施实施后，工程建设带来的各水土流失区域均得到有效的治理和改善，基本达到了水土保持要求。

表 3-4　水保方案措施与实际实施对比表

序号	防治分区	水土保持措施		单位	方案设计	实际完成	变化情况	备注
1	道路工程区	工程措施	表土剥离及回覆	万 m^3	1.21	1.21	0.00	
			平台截水沟	m	968	972.00	4.00	实际调查数据
			路边沟	m	1045	1056.00	11.00	实际调查数据
		临时措施	编织袋装土拦挡	m	850	0.00	-850.00	土方开挖随挖随运无需设置拦挡措施
			沉砂池	座	8	6.00	-2.00	根据施工组织，优化了施工方案，能够达到水土流失防治功能
			排水沟	m	570	554.00	-16.00	实际调查数据
		植物措施	绿化美化	m^2	81030	81068.00	38.00	临时占地增加绿化美化 0.45hm2
2	施工临时设施区	工程措施	土地整治	hm^2	0.4	0.45	0.05	实际调查数据
			复耕	hm^2	0.4	0.00	-0.40	实施绿化美化
		植物措施	绿化美化	hm^2	0	0.45	0.45	未实施复耕，变为直接绿化
		临时措施	编织袋装土拦挡	m	280	0.00	-280.00	实施覆盖、排水措施，基本达到水土流失防治功能
			临时覆盖	m^2	4000	4200.00	200.00	实际调查数据
			排水沟	m	350	400.00	50.00	实际调查数据
			沉砂池	座	2	2.00	0.00	

3.6 水土保持投资完成情况

根据已批复的水土保持方案报告书，本工程水土保持工程总投资约为1483.83万元，包括：工程措施费43.08万元，植物措施费1296.48万元，临时措施费6.64万元，独立费用99.29万元，基本预备费7.54万元，水土保持补偿费30.8万元。其中新增水土保持部分投资163.93万元，主体设计水土保持投资部分1319.90万元。

本项目不同防治分区实际投资情况：道路工程区投资1343.16万元，施工临时设施区投资6.84万元。相比批复的水土保持方案，道路工程区投资减少1.04万元，变化主要原因是未实施临时拦挡措施；施工临时设施区投资增加3.8万元，变化主要原因为绿化面积增加0.45hm^2。各防治分区水土保持投资实施对比表见下表。

表3-5 各防治分区水土保持投资实施对比表

序号	防治分区	实际实施（万元）	方案设计投资（万元）	变化（万元）	变化原因
1	道路工程区	1343.1626	1344.2050	-1.0424	未实施临时拦挡
2	施工临时设施区	6.8387	1.995	4.8437	绿化措施面积增加
合计		1350.0013	1346.20	3.8013	

本项目水土保持实际完成投资为1479.40万元，其中工程措施投资43.09万元，临时措施投资4.42万元，植物措施投资1369.09万元，独立费32.0万元，水土保持补偿费30.8万元。

相比已批复的水土保持方案报告书，项目实际完成的投资减少4.43万元。其中工程措施投资增加0.01万元，临时措施投资减少2.22万元，植物措施投资增加72.61万元，独立费用减少67.29万元，基本预备费减少7.54万元。在独立费用中，建设单位管理费用减少0.53万元，水土保持监理费减少20万元，科研勘测设计费减少30.16万元，水土保持监测费减少18.6万元，水保验收费增加2万元。

投资变化的主要原因为临时措施量减少，绿化措施增加以及独立费用中监理费、科研勘测设计费等减少较多。

表 3-6　水保方案投资与实际实施对比表

序号	工程或费用名称	方案设计投资（万元）	实际投资（万元）	变化情况（万元）	变化原因
1	工程措施	43.08	43.09	0.010	工程量有所增加
2	植物措施	1296.48	1302.49	6.01	绿化措施面积增加
3	临时措施	6.64	4.42	-2.220	工程量有所减少
4	独立费用	99.29	32.00	-67.290	
（1）	建设单位管理费	0.53	0.00	-0.530	未发生
（2）	工程建设监理费	20.00	0.00	-20.000	未单独开展水土保持监理
（3）	科研勘测设计费	30.16	0.00	-30.160	未发生
（4）	水土保持监测费	38.6	20	-18.600	实际发生
（5）	水保验收费	10	12	2.000	实际发生
5	预备费	7.54	0	-7.540	
6	水土保持补偿费	30.8	30.8	0.000	
合 计		1483.83	1479.40	-4.43	

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

工程建设管理实行项目法人负责、监理控制、企业与政府监督相结合的质量管理体系。从项目建议书、工程可行性研究、工程初步设计、工程实施到阶段验收，严格按照基本建设程序实施，做到工程建设全过程管理的规范化、标准化。

4.1.1 建设单位质量管理体系

质量管理推行建设单位、设计单位、监理单位和施工单位四方质量管理责任制。建设单位负责施工前组织设计文件交底和设计审查，施工中组织工程质量检查，完工后组织工程交工验收，建立健全项目档案，全过程自觉接受政府质量监督部门的监督。

在建设过程中，建设单位对主体制定了质量保证文件体系、质量保证分级、质量验证体系、质量保证、质量控制等管理体系。

建设单位将各项水土保持措施同主体工程一起纳入质量管理体系之中。在工程准备初期为确保各项水土保持措施落到实处，加强了工程招投标、合同管理等方面工作。在工程建设管理中，始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则，按照国家基建项目管理要求，认真贯彻执行业主负责制、招标投标制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、督促、管理”的八字方针，积极推行“四位一体”的运作机制，把搞好工程建设服务作为第一任务，为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件，使工程质量、安全、进度、投资得到良好的平衡和控制。

为加强工程质量管理，实现工程总体目标，建设单位指派专人负责，制定了一系列质量管理制度，明确质量责任，防范建设中不规范行为。一是建立健全质量监督管理体系，各项目部设置了专门的质量管理部门，并配备了专职质量管理人员和监督验收人员。二是实行全面质量管理，施工单位的三级质检员、特殊工种的作业人员、试验室、计量器具和分包单位，必须通过资质审查后才能上岗。三是落实质量责任制，明确项目第一负责人同时也是质量负责人，做到凡事有人

负责，有人监督，有人检查，有据可查。四是督促承包人严格落实“三检”（自检、复检、终检），建立了“承包单位班组自检、承包单位复检、工程师终检”的三级质量管理模式，层层落实质量管理责任制，形成了上下贯通、内外一体的质量保证体系。

4.1.2 设计单位质量管理体系

工程的主体设计单位为中冶赛迪工程技术股份有限公司，水土保持方案报告书编制单位为四川涪圣工程设计咨询有限公司。

设计单位负责建立健全设计质量保障体系，加强设计全过程质量控制，建立完整的设计文件的编制、复核、审核、会签和批准制度，明确专业负责人和责任人，委派设计代表、做好设计交底。设计单位质量保证体系与措施如下：

(1) 严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

(2) 建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报公司核备。加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的正确性。

(3) 严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸。

(4) 对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案。

(5) 在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

(6) 设计单位应按施工需要，提出必要的技术资料，项目设计大纲等，并对资料的准确性负责。

4.1.3 监理单位质量管体系

工程的主体监理单位为四川正菱建设监理咨询有限公司。

(1) 监理部门严格按照公司授权及合同规定，对施工单位实行全过程监理。

(2) 监理单位监督承建单位按技术规范、施工图纸及批准的施工方法和工艺施工，对施工过程中的实际资源配备、工作情况和质量问题等进行核查，并进行

详细记录。监理单位从场坪起至工程完工为止，从所用材料到工程质量进行全面监理，还承担必要的工程技术管理、资料收集和资料整编等工作。

(3) 监理单位严格执行国家法律、法规和技术标准，严格履行监理合同，代表建设单位对施工质量实施监理，对施工质量负有监督、控制、检查责任，并对施工质量承担监理责任。

(4) 根据监理合同，派出与监理业务相适应的监理机构，监理工程师均持证上岗，一般监理人员都经过岗前培训。

(5) 监理人员要按规定采取旁站、巡视和平行检验等形式，按作业程序即时跟班到位进行监督检查；对达不到质量要求的工程不签字，并责令返工，向建设单位报告。

(6) 审查施工单位的质量体系，督促施工单位进行全面质量管理。

(7) 从保证工程质量及全面履行工程承建合同出发，对工程建设实施过程中的设计质量负有核查、签发施工图纸及文件的责任；审查批准施工单位提交的施工组织设计和施工技术措施；指导监督合同中有关质量标准、要求的实施。

(8) 组织或参加工程质量事故的调查、事故的处理方案审查，并监督工程质量事故的处理。

(9) 及时组织进行单元工程的质量签证与质量评定，组织进行分部工程验收与质量评定，做好工程验收工作。

(10) 用于工程的建筑材料等，未经监理工程师签字不得在工程上使用或者安装，施工单位不得进行下一道工序的施工。

(11) 定期向质量监督项目站报告工程质量情况，对工程质量情况进行统计、分析与评价。

4.1.4 质量监督单位质量管理体系

建设单位对施工单位进行独立的质量监督管理，对水土保持措施实施同样具有独立的监督职责。本工程现场质保监督主要包括质量计划见证监督、随机监督、专项监督三种方式。通过质量监督检查，规范和完善了工程质量管理和质量监督的行为。

4.1.5 施工单位质量管理体系

工程的主体施工单位为中国五冶集团有限公司。施工单位建立健全施工质量保障体系，推行全面质量管理和质量认证，制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法，实施自检、互检和交接检工作，依规定处理质量事故和质量缺陷。施工单位质量保证体系与措施如下：

(1) 建立本单位水土保持工作领导机构，指定专职人员负责水土保持工作。

(2) 组织本单位人员开展有关水土保持法规的学习，进行有关水土保持的宣传教育工作。

(3) 根据国家关于建设项目中的水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”原则，严格按照审核批准的施工图、施工方案、施工措施进行施工，确保施工进度和质量。

(4) 施工组织设计、变更必须经工程师审核后方可施工。

(5) 施工组织设计、相关图纸资料保存完好，并及时提交项目法人单位留存备查。

(6) 参与项目法人水土保持工程各阶段验收工作。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

根据建设单位提供的相关资料,经验收组实地核查,依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GBT22490-2008，以下简称技术规程)对项目水土保持设施进行单位工程和分部工程划分。

单位工程指可以独立发挥作用，具有相应规模的单项治理措施和较大的单项工程；分部工程是单位工程的主要组成部分，可单独或组合发挥一种水土保持功能的工程；单元工程主要按规范，结合工种、工序、施工的基本组成划分，是工程质量评定、工程计量审核的基础。

本项目共 4 个单位工程，按照单位的特点共划分为 6 个分部工程，62 个单元工程。项目水土保持工程项目划分情况见表 4-1。

表 4-1　水土保持工程项目划分情况表

序号	单位工程名称	分部工程名称	单元工程个数	划分方法	面积/长度
1	土地整治工程	场地整治	2	每 0.1~1hm² 为一个单元工程	0.45
2	临时防护工程	排水	10	每 50~100m 为一个单元工程	954
		沉砂	8	每 10~30m³ 为一个单元工程	76.56
		覆盖	6	每 100~1000m² 为一个单元工程	4200.00
3	防洪排导工程	排洪导流设施	24	每 50~100m 为一个单元工程	2028.00
4	植被建设工程	点片状植被	12	每 0.1~1hm² 为一个单元工程	8.56

4.2.2　各防治分区工程质量评定

4.2.2.1　质量评定标准

本项目总体评定主要是以单位工程评定为基础。其评定等级分为优良和合格两级。工程项目质量优良标准为：单位工程质量全部合格，其中 50%以上的单位工程优良，且主要建筑单位工程为优良；合格标准：单位工程质量全部合格。

单位工程在分部工程质量评定的基础上，采用专家评定方法评定质量等级。单位工程评定标准，优良标准为：分部工程质量全部合格，其中有 50%达到优良，主要分部工程质量优良，且施工过程中未发生过任何重大质量事故；中间产品全部合格其中砼拌和物质量达到优良；原材料质量合格；外观质量得分率达到 85%以上；施工质量检测资料齐全。

4.2.2.2　水土保持工程质量评定

(1）竣工资料检查情况

验收组检查了水土保持工程质量检验和工程质量评定资料,包括主要原材料的检验、施工单位“三检”等环节的资。

竣工资料检查结果显示:本项目实施的水土保持措施可以划分为 4 个单位工程，按照单位的特点共划分为 6 个分部工程、62 个单元工程。

(2）质量评定情况

水保措施质量评定是根据施工记录、监理记录、工程外观和处理缺陷等进行综合评定。2019 年 1 月，建设单位组织对本工程各项水土保持措施分部工程及单位工程进行了验收，验收人员查阅了所有水土保持措施单位工程相关施工记录、监理记录等。最终评定：本项目 62 个单元工程全部合格，合格率 100%，其中优良有 19 个，优良率 30.65%；6 个分部工程全部合格，合格率 100%；4 个单位工程全部合格。详见表 4-2、表 4-3、表 4-4。

项目区各项水土保持单位工程总体合格，水土保持措施布局合理，质量符合设计要求，起到了良好的水土流失防治效果，具备验收条件。

表 4-2　水土保持措施质量评定汇总表

序号	单位工程	分部工程	单元工程质量评定情况				
			总数	合格数	合格率	优良数	优良率（%）
1	土地整治工程	场地整治	2	2	100%	1	50.00
2	临时防护工程	排水	10	10	100%	3	30.00
		沉砂	8	8	100%	2	25.00
		覆盖	6	6	100%	2	33.33
3	防洪排导工程	排洪导流设施	24	24	100%	7	29.17
4	植被建设工程	点片状植被	12	12	100%	4	33.33
合计			62	62	100%	19	30.65

表 4-3　分部工程质量评定

序号	单位工程	分部工程	单位工程抽检情况	评定结论
1	土地整治工程	场地整治	单元工程全部合格，未发生质量事故	合格
2	临时防护工程	排水	单元工程全部合格，未发生质量事故	合格
		沉砂	单元工程全部合格，未发生质量事故	合格
		覆盖	单元工程全部合格，未发生质量事故	合格
3	防洪排导工程	排洪导流设施	单元工程全部合格，未发生质量事故	合格
4	植被建设工程	点片状植被	单元工程全部合格，未发生质量事故	合格

表 4-4　单位工程质量评定

序号	单位工程	分部工程抽检情况	单位工程评定结论
1	土地整治工程	分部工程质量全部合格；中间产品及原材料质量合格；未发生质量事故；施工质量检验资料齐全。	合格
2	临时防护工程	分部工程质量全部合格；中间产品及原材料质量合格；未发生质量事故；施工质量检验资料齐全。	合格
3	防洪排导工程	分部工程质量全部合格；中间产品及原材料质量合格；未发生质量事故；施工质量检验资料齐全。	合格
4	植被建设工程	分部工程质量全部合格；中间产品及原材料质量合格；未发生质量事故；施工质量检验资料齐全。	合格

（3）质量核查情况

2021 年 7 月，我公司组织相关工程、植物相关专业技术人员对对水土保持措施中的植草、撒播草籽进行了现场核查。核查的单位工程为植被建设工程，分部工程为点片状植被。

资料检查及现场检查结果表明：本工程抽查单元工程共 15 个，15 个单元工程全部合格，合格率 100%。详见表 4-5。现场核查情况详见表 4-6。

项目区各项水土保持单位工程总体合格，水土保持措施布局合理，质量符合设计要求，起到了良好的水土流失防治、绿化美化、植被恢复等多重效果，具备验收条件。

表 4-5　各防治区水土保持措施核查结果汇总表

序号	单位工程	分部工程	单元工程质量评定情况					分部工程核查结论	单位工程核查结论
			总数	合格数	合格率	优良数	优良率（%）		
1	防洪排导工程	排洪导流设施	12	12	100%			合格	合格
2	植被建设工程	点片状植被	3	3	100%			合格	合格
合计			15	3	100%			合格	合格

表 4-6　水土保持措施现场核查情况

措施名称	具体位置	核查时间	质量描述	现场照片
防洪排导工程	路堑边坡平台	2021.07.27	截水沟运行良好	

措施名称	具体位置	核查时间	质量描述	现场照片
防洪排导工程	路边沟	2021.07.27	排水通畅，符合要求。	
植被建设工程	边坡	2021.07.27	植物生长良好，存活率高，符合要求。	

措施名称	具体位置	核查时间	质量描述	现场照片
植被建设工程	临时占地	2021.07.27	植物生长良好，存活率高，符合要求。	
植被建设工程	绿化带	2021.07.27	植物生长良好，存活率高，符合要求。	

4.3 弃渣场稳定性评估

本项目弃方运至科技城何边段二期工程弃渣场妥善堆放，弃渣场防治责任由二期工程建设单位承担，不在本项目防治责任范围内，

该弃渣场共占地 4.23hm²，设计弃渣容量 50 万 m³，弃渣来源为路基挖方，本项目弃方量共 18.0 万 m³，弃渣场可以满足本项目弃渣。弃渣场地形为凹地，不需要修建挡墙，整体比较稳定。由于弃渣场占用耕地，因此在二期工程弃渣结束后采取复耕措施，将弃渣场恢复为耕地。弃渣场目前已采取表土剥离、排水沟等工程措施，排水、沉砂、撒播草籽等临时防护措施。

（1）表土剥离

在工程弃渣堆放前，将弃渣场的占压部分进行表土剥离，并将剥离表土堆放于表土临时堆放场，共剥离表土 1.27 万 m³。

（2）C20 排水沟

在弃渣场布设排水沟，排水沟采用 C20 现浇砼。口宽 1.0m，深 0.8m，底宽 0.6m，共布置 C20 排水沟 150m。

图 4-1 弃渣场排水沟

（3）临时排水沟

排水沟采用土质排水沟型式。排水沟断面形式为：下底宽 0.4m，高 0.3m，

顶宽 1m，沟壁坡比 1：1，排水沟施工结束后应对沟底、沟壁进行夯实，并采用土工布防渗，共布设临时排水沟 168m。

（3）临时沉沙凼

在排水沟末端设置一座土质沉砂池，弃渣场区临时沉砂池共 2 座，梯形断面：下底长 2m，宽 1.5m，高 1m，坡比 1：0.75。两端分别连接排水沟和附近的自然冲沟或排灌系统，目前运行良好。

（4）撒播草籽

由于二期工程尚未开工，对弃渣场堆土实施临时撒播草籽防护措施，有效减小土壤流失，共实施撒播草籽面积 2.3hm^2。

弃渣场区已采取水土保持措施工程量见下表。

表 4-7　弃渣场区已采取水土保持措施工程量表

分区	措施类型		单位	工程量
弃渣场区	工程措施	C20 排水沟	m	150
		表土剥离	万 m³	1.27
	临时措施	撒播草籽	hm2	2.3
		临时排水沟	m	168
		沉沙凼	口	2

4.4　总体质量评价

在工程建设过中，建设单位建立了完整的质量保证体系，相应设计、监理、施工和质量监督单位都建立了相应的质量保证体系，使工程质量得到保证。水土保持设施的工程质量检验评定资料签字齐全，监理对水土保持设施的质量验收结论为合格。

通过查阅有关竣工验收资料及现场调查，工程实施的各项水土保持措施进行调查。建设单位对施工所造成的扰动土地进行了较全面治理，完成了水土保持方案确定的工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失防治任务，单位工程和分部工程质量全部合格，符合质量检验和验收评定要求。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

本项目于2016年5月开工建设，2016年12月完工，水土保持措施随主体工程建设相继落实实施，起到了良好的水土保持作用。经现场调查和了解，从水土保持工程实施至今，各项防护措施较好防治了水土流失危害的发生。由于建设单位积极采取了设计的工程措施和植物措施，施工期间未造成较大的水土流失危害，随着水土保持工程基本稳定，工程区生态环境得到了恢复和改善。目前各区域的水土保持工程基本稳定，已完成的水土保持设施运行状况良好，各项措施发挥其应有的水土保持作用，有效的控制了工程区的水土流失，保证建设项目安全度汛，未对周边农田、村庄、道路、河道、植被等造成危害。

在水土保持设施运行过程中，建设单位派专人对各项水土保持设施进行定期巡查，并对水土保持设施运行情况进行总结，发现问题及时解决，有效控制水土流失；并派专人负责管理档案工作。

在试运行期，建设单位将有关水土保持设施管理维护纳入主体工程管理维护中，在公司的相关部门配备了水土保持专职人员，具体负责水土保持设施管理维护，制定的具体措施如下：

（1）巡查记录

由兼职人员负责，对各项水土保持设施进行定期巡查，并做好记录，记录与水土保持工作有关的事项。发现问题及时上报处理。

（2）及时维修

如发现水土保持设施遭到破坏，及时进行维护、加固和改造，以确保产业园区及水土保持设施安全运行，有效控制运行过程中的水土流失。

表 5-1　水土保持措施初期运行情况

路边沟 1	路边沟 2
截水沟 1	截水沟 2
绿化美化（边坡）	道路绿化

临时占地绿化 1	临时占地绿化 2

5.2 水土保持效果

根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的规定和要求，项目建设的水土流失防治效果一般从扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等 6 个指标进行分析。在建设项目达到设计水平年时，水土流失防治需要达到 6 项指标的要求。

5.2.1 水土流失治理度

水土流失治理度=（水土流失治理达标面积/造成水土流失面积）×100%。

项目区扰动地表面积为 15.25hm²，项目建成后道路永久占压土地的面积为 6.69hm²，通过各种防治措施的有效实施，水土保持绿化措施 8.56hm²，故确定本项目水土流失治理度为 100%。

5.2.2 土壤流失控制比

控制比＝土壤容许流失量/治理后的平均土壤流失强度

项目建设区范围内容许土壤流失量与方案实施后的土壤侵蚀强度之比。项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，按侵蚀类型区划分属于西南土石山区，其土壤容许流失量为 500t/km²•a。

根据水土流失调查与预测分析，本工程产生的水土流失主要在施工期，本方案及主体工程中对施工期间的水土流失采取措施进行治理。施工结束后随着项目区人为扰动因素的停止和水土保持逐步发挥作用，工程扰动区域土壤侵蚀强度降至允许值以内。水土流失控制比为 1，满足本项目防治标准的要求。

5.2.3 渣土防护率

渣土防护率=（实际拦渣量/总弃渣量）×100%

渣土防护率为实际拦渣量与总弃渣量的比值。根据调查，本项目弃渣 18.0 万 m^3，实际拦渣量 17.83 万 m^3，主体设计及本方案采取全面的防治措施，渣土防护率达到 99%，达到方案批复的 95%的要求。

5.2.4 表土保护率

表土保护率=（保护表土数量/可剥离表土数量）×100%

根据批复的水土保持方案，本项目剥离表土 1.21 万 m^3，表土回填 1.21 万 m^3。项目施工过程实际共剥离表土 1.21 万 m^3，均用作项目后期绿化覆土使用，表土保护率 100%。

5.2.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。可恢复林草植被面积=水土流失面积-工程措施面积-恢复农地面积。

项目建设区可恢复林草植被面积为 8.56hm^2，项目实施绿化面积 8.56hm^2，林草植被恢复率达到 100%。

5.2.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。项目建设区面积 15.25hm^2，绿化措施面积 8.56hm^2，林草植被覆盖率达到 56.13%，满足方案确定的 27%目标值。

综上所述，项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等 6 个指标均均达到《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的规定和要求。项目水土流失防治效果情况见下表。

表 5-2　项目水土流失防治效果情况表

序号	分　类	单位	水土保持方案报告书确定的防治目标	监测值	是否达标
1	水土流失治理度	%	97	100	达标
2	土壤流失控制比	--	1	1	达标
3	渣土防护率	%	95	99	达标
4	表土保护率	%	92	100	达标
5	林草植被恢复率	%	97	100	达标
6	林草覆盖率	%	27	56.13	达标

5.3　公众满意度调查

根据验收工作的有关规定和要求，在验收报告编制过程中，共向项目周边群众发放 40 张调查表，通过抽样进行民意调查。目的在于了解本项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响及民众的反响，以作为本次验收工作的参考。所调查的对象主要是乡镇居民、农民、学生、商店、商贩等。被调查者中 20-30 岁 10 人、30-50 岁 25 人，50 岁以上 5 人。其中男性 22 人，女性 18 人。详见表 5-3。

调查结果显示，被访问者对本项目对当地的经济影响和环境影响评价较好，绝大多数被访者认为：本项目建设对生活环境未造成大的影响。

表 5-3　项目水土保持公众调查统计表

调查年龄段		20-30 岁		30-50 岁		50 岁以上		男	女
调查总数	40 人	5		25		10		24	16
职业		农民		居民		学生		经商者	
人数		30		6		1		3	
调查项目		调查项目评价							
		好	%	一般	%	差	%	说不清	%
项目对当地经济影响		35	87.5%	5	12.5	0	0	0	0
项目对当地环境影响		30	75	5	12.5	3	7.5	2	5
项目林草植被建设		34	85	4	10	1	2.5	1	2.5
土地恢复情况		34	85	4	10	1	2.5	1	2.5

6 水土保持管理

6.1 组织领导

建设单位依据项目已批复的水土保持方案及施工图设计，完成了水土保持方案确定的工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失防治任务。工程建设过程中，为做好项目的水土保持管理工作，建设单位建立了完整的水土保持管理组织体系，项目水土保持设施目前运行良好。水土保持管理组织体系主要职责如下：

(1) 负责依据相关法律、法规和规范要求落实项目水土流失防治工作，保证落实批复后的水土保持工程方案和相关设计的实施，确保水土保持工作落到实处。

(2) 负责与相关水行政主管部门沟通联系，并接受各级水行政主管部门的检查和指导，将检查意见尽快落实和反馈相关部门。

(3) 负责对水土流失防治的技术服务部门的管理，落实对水土保持工程建设的全过程进行质量控制、进度控制、投资控制。

(4) 负责与施工单位、监理单位、监测单位等单位的沟通联系，协调相关单位的工作开展。

(5) 负责项目工作过程中所有可能发生的会议、汇报、沟通等事情的组织。

(6) 负责落实水土保持资金来源、资金管理使用办法以及投资效益分析。

(7) 工程完工后，负责遗留水土保持工作的继续实施。

(8) 完成水土保持工程的自查初验。

(9) 负责协调相关技术服务部门，为水土保持设施验收报告编制单位提供项目相关资料，共同完成实地查勘验收工作。

(10) 继续巡查和维护水土保持工程，对于工程措施及时修复、植物措施及时补栽补植，保持水土保持措施发挥长久效益。

(11) 负责向后勤服务部门进行移交水土保持工程。

6.2 规章制度

建设单位在项目建设期严格执行项目法人制、招投标制、工程监理制、合同管理制等制度，制定了涵盖工程建设目标、合同管理、质量管理、技术管理、竣工验收管理等方面的规章制度，保证了工程建设全面顺利的进行。

建设单位成立了实施水土保持工作组，健全领导与技术单位、工程技术人员之间的协调，主动与地方水土保持管理部门沟通，明确实施方案的目标责任制，确定实施、检查、验收的具体办法和要求。水土保持方案报告书在实施过程中，建章立制，确保水土保持方案报告书的实施。落实水土保持工程监理，对水土保持工程的质量、投资和进度进行监控。在主体工程竣工验收之前，成立了水土保持设施竣工验收专项小组，根据水利部〔2017〕365 号文《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》组织了自主验收，并委托第三方编写了水土保持设施验收报告。

设计单位在水土保持方案报告书批复后，将报告制订的防治措施内容和投资纳入主体工程可研设计文件。水土保持工程的后续设计主要为主体工程和绿化工程的施工图设计，施工图设计在批复方案的基础上，按有关技术规范进行单项工程设计，将各项治理措施定点定位，并明确施工工序和工艺。

水土保持设施中的工程措施伴随主体工程一并进行施工招标。水土保持设施建设纳入了主体工程的建设管理，严格执行基本建设程序，水土保持工作监理由主体工程监理单位一并承担。

6.3 建设管理

工程建设过程中，建设单位积极推行招标投标制。根据招投标结果，与各施工单位签订施工合同的同时，未单独招标的水土保持工程，实施内容和要求列入主体工程合同约定。

工程建设期间，施工单位认真履行合同。各项水土保持工程基本依据水土保持要求与主体工程施工进度同步实施完成。

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资、安全控制，将水土保持工程的施工材料采购、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中，实行项目法人负责制，监理单位控制，承包商保证和政府监督的质量保证体系。有关施工单位通过招标、投标承担水土保持工程的施工，都是具备施工资质、一定的技术、人才、经济实力的较大型企业，自身的质量保证体系较为完善。工程监理单位也是具有相当工程建设监理经验和业绩，能独立承担监理业务的专业咨询机构。

建设过程中，严把材料质量关、承包商施工质量关、监理单位监理关，更注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合起来，保障了水土保持工程质量与林草的成活率和保存率。工程投产之前进行的质量监督验收检查表明，水土保持工程符合设计文件及施工规范的要求，质量等级综合评定为合格。

6.4 水土保持监测

项目施工期间未开展水土保持监测工作，建设单位于2021年7月委托监测单位补充开展水土保持监测工作。监测单位主要依据项目已批复的水土保持方案报告书、监理报告、结算资料、施工期间影像资料、项目区历年卫星影像资料以及其他相关材料，编制完成了项目水土保持监测总结报告。

6.5 水土保持监理

项目未单独进行水土保持监理的招标工作，项目水土保持监理工作由主体工程监理单位一并完成。项目完工后，项目监理单位四川正菱建设监理咨询有限公司编制完成项目监理总结报告。

根据工程进度要求，监理工作范围为工程实际项目建设区，负责全面监督工程建设内容，包括水土保持措施的实施。

监理单位依据相关技术规程规范，结合工程建设实际情况，制定了监理人员岗位职责制度、考勤制度、开工审批程度、工程实施进度计划方案审查制度、工序质量现场检测验收和巡查制度、工程设计变更审批制度、工程质量事故检查处理制度、工地例会制度、监理月报制度、工程经费计量审核制度、监理工作内部会议协调制度、安全生产管理制度、试验工作管理制度、文件和资料档案管理等制度，为保证工程建设的质量、进度和投资控制，合同、信息及安全管理等工作，起到了有利的制度保障。

监理单位在监理工作中以工程质量控制为核心，采取审查、旁站、抽检、巡检、试验等方法开展工程监理工作。监理工作中对开工申请、工序质量等采取严格检查的方法进行监督与控制；对于重要部位、关键工序、隐蔽工程等，实施全过程、全方位、全天候的旁站监理制度，要求旁站人在施工现场必须坚守岗位，尽职尽责，对施工质量进行全面监控，检查承包人的各种施工原始记录并确认，

记录好质量监理日志和台账。

监理单位通过采取各种措施和保障制度开展质量控制工作，从事前、事中、事后三阶段严格把关，并抓住其控制要点，取得了较好的工作成效。通过监理单位的全过程监理，整个项目水土保持措施均按设计要求实施，工程质量得到了有力的保证，为水土保持设施验收提供有效依据。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

项目施工过程中，未收到水行政主管部门监督检查书面意见。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复的《水土保持方案报告书》，项目占地 15.4hm^2，水土保持补偿费为 30.8 万元。建设单位于 2018 年 8 月 27 日向税务部门缴纳了本项目水土保持补偿费 30.8 万元（见附件）。

6.8 水土保持设施管理维护

工程中的各项水土保持措施已与主体工程同步实施，各项治理措施已基本完成。项目水土保持设施管理措施如下：

(1) 管理机构

在试运行期间，水土保持设施管理维护工作由建设单位负责。

(2) 管理制度

由专人负责对各项水土保持设施进行定期巡查，并做好巡查记录，记录与水土保持工作有关的事项，发现特殊情况及时上报处理。

定期对水保持设施运行情况进行总结，以便吸取经验和教训，并将总结资料作为档案文件予以保存。

(3) 运行维护

如发现工程设施遭到破坏或雨季损毁，及时进行维护、加固和改造，以确保工程安全，控制水土流失。

7 结论

7.1 结论

基本达到了原设计的水土保持措施的效果，基本完成了开发建设项目所要求的水土流失防治任务，完成各项工程符合水土保持相关要求，投资控制使用合理，水土保持设施管理维护责任明确，达到了国家法律规及技术标准定的验收标准，同意工程水土保持设施通过验收。

项目水土保持设施验收具体结论如下：

(1) 水土流失防治责任范围

水土保持方案报告书批复的水土流失防治责任范围为 17.14hm²，实际发生的防治责任范围为 15.25hm²，防治责任范围减小 1.89hm²。

(2) 土石方量

根据已批复的水土保持方案报告书，土石方挖填总量为 49.31 万 m³，其中挖方总量为 33.82 万 m³，回填方总量为 15.49 万 m³，弃方 18.33 万 m³。

本项目实际完成土石方挖填总量为 50.72 万 m³，其中挖方总量为 34.36 万 m³，回填方总量为 16.36 万 m³，弃方 18.0 万 m³。弃方运至科技城何边段二期工程弃渣场妥善堆放。

相比批复的水土保持方案报告书，土石方挖填总量增加 1.41 万 m³，占比 2.86%。挖填方增加的主要原因为原设计方案中开挖量和回填量估算偏小。

(3) 水土流失治理面积

项目区扰动地表面积为 15.25hm²，项目建成后道路永久占压土地的面积为 6.69hm²，通过各种防治措施的有效实施，水土保持绿化措施 8.56hm²，水土流失治理面积 15.25hm²。

(4) 水土保持投资

根据已批复的水土保持方案报告书，项目水土保持总投资 1483.83 万元，实际水土保持投资 1479.40 万元，与方案批复的估算投资相比减少了 4.43 万元。

(5) 水土保持防治效果

项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植

被恢复率、林草覆盖率等6个指标均均达到《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的规定和要求。

7.2 遗留问题安排

为进一步做好本项目水土流失防治工作，提出如下建议：

（1）加强已建成水土保持设施管护，特别是加强边坡防护的巡查和管护，确保其正常运行和发挥效益。

（2）及时对恢复较差的植被进行补植。

（3）加强与市、区水行政主管部门的沟通和联系，接收并积极配合当地水行政主管部门的监督检查，进一步健全水土保持工作的管理制度，使水土保持工作规范化、制度化和长期化。